

## Machine-readable identity card

Patent Number: DE19631887  
Publication date: 1998-02-12  
Inventor(s): JAHNKE ANDREAS DR (DE); BERTHOLD THOMAS DR (DE)  
Applicant(s): SIEMENS AG (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19631887  
Application: DE19961031887 19960807  
Priority Number(s): DE19961031887 19960807  
IPC Classification: G06K19/14; B44F1/12; B42D15/10; B42D223/00;  
EC Classification: B42D15/10, G06K19/06M, G06K19/14  
Equivalents:

---

### Abstract

---

The identity card (AK) has a fluorescent material incorporated within the card or applied to its surface. The material is stimulated into emission by a high energy radiation, to provide an externally readable pattern, pref. representing machine-readable information. Pref. particles of the fluorescent material are embedded in the substrate of the identity card and stimulated into emission to provide a machine-readable bar code. The card reader cannot be used to write on the card.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

BEST AVAILABLE COPY

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 196 31 887 C 1

51 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
G 06 K 19/14  
B 44 F 1/12  
B 42 D 15/10  
// B 42 D 223:00,  
207:00

21 Aktenzeichen: 196 31 887.4-53  
22 Anmeldetag: 7. 8. 96  
43 Offenlegungstag: —  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 2. 98

DE 196 31 887 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

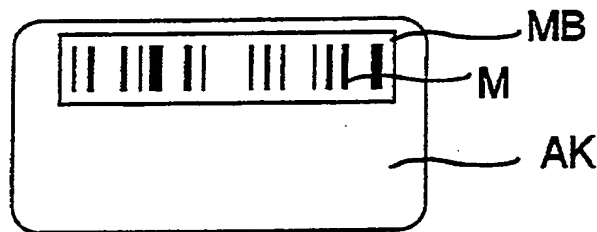
72 Erfinder:  
Berthold, Thomas, Dr., 80935 München, DE; Jahnke,  
Andreas, Dr., 81827 München, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 27 45 301 A1  
DE 83 13 913 U1

54 Verfahren zum Herstellen und zum Auslesen einer Ausweiskarte mit erhöhter Fälschungssicherheit

57 Bei maschinenlesbaren Ausweiskarten (AK) mit Magnetstreifen besteht die Gefahr einer Beschädigung der auf dem Magnetstreifen gespeicherten Information oder die Gefahr des Mißbrauchs durch unberechtigtes Kopieren oder Verfälschen der Information. Es wird daher eine Ausweiskarte vorgeschlagen, bei der die maschinell auslesbaren Daten in Form eines Musters (M) auf der Ausweiskarte aufgebracht sind, wobei das Muster durch einen lumineszierenden Leuchtstoff gebildet wird. Beim maschinellen Auslesen der Ausweiskarte wird der Leuchtstoff mit einer höher energetischen Strahlung zur Emission angeregt, die in einer Auslesevorrichtung erfaßt wird.



DE 196 31 887 C 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Benutzung von Ausweiskarten wie codetragenden Plastikkarten zum Nachweis der Identität des Inhabers gegenüber Maschinen (Bankomat, Eingangskontrollrechner u.ä.) ist heute allgemein verbreitet. Der Code, der die Information auf der Karte trägt, liegt dabei zum Beispiel in Form magnetischer Zustände vor, die in einer für die lesende Maschine erkennbaren Weise angeordnet sind. Das Prinzip, in magnetischen Zuständen Information zu speichern, liegt vielen gebräuchlichen Ausweiskarten zugrunde.

Durch geeignete Geräte können die Ausrichtungen der Magnetpole in den datentragenden Karten leicht und nicht nur durch Befugte geändert oder kopiert werden. Durch Kopieren der im Muster gespeicherten Information können Unberechtigte eine falsche Berechtigung vortäuschen. Die magnetisch gespeicherte Information läßt sich unter dem Einfluß eines Magnetfelds verändern oder zerstören. So kann die Information auf dem Magnetstreifen schon mit einem Handmagneten gelöscht werden.

Geräte zum zerstörungsfreien Lesen und Kopieren der auf Ausweiskarten gespeicherten Daten sind im Handel preisgünstig erhältlich und eröffnen dem durchschnittlichen Computerfachmann die Möglichkeit, die Informationen auf Ausweiskarten zu kopieren, nachzumachen oder zu verfälschen.

Der Benutzung kopierter oder gefälschter Ausweiskarten kann derzeit nur durch einen nicht auf der Karte gespeicherten Zusatzcode begegnet werden. Der Kartenbenutzer muß zusätzlich einen Geheimcode (z. B. PIN) kennen und dem Lesegerät damit die Echtheit der Karte nachweisen. Vor absichtlicher oder unbeabsichtigter Löschung des Magnetcodes können die Karten nicht geschützt werden.

Aus der DE 27 45 301 A ist eine Datenkarte bekannt, bei der die Daten mit Hilfe eines im infraroten fluoreszierenden Leuchtstoffs auf der Karte aufgedruckt sind.

Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 683 13 913 U1 ist es bekannt, auf Etiketten Kontrollmarken mittels einer Fluoreszenzfarbe auf zu drucken.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung einer Ausweiskarte anzugeben, die eine erhöhte Fälschungssicherheit aufweist und deren Informationen gegen absichtliches oder unabsichtliches Löschen geschützt sind.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung und ein Ausleseverfahren für die Ausweiskarte sind weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Auf oder in der erfindungsgemäß hergestellten Ausweiskarte ist ein Leuchtstoff angeordnet, der bei Einwirkung höherenergetischer Strahlung zu einer Emission anregbar ist. Die Ausweiskarte ist so ausgestaltet, daß die von außen sicht- und ablesbare Emission ein Muster darstellt.

Die Ausweiskarte weist gegenüber herkömmlichen Magnetkarten eine erhöhte Fälschungssicherheit auf, da entsprechende Lesegeräte zum Erkennen des Musters nicht zum Beschreiben der Karte benutzt werden können, wie es bei Ausweiskarten mit magnetischer Kodierung der Fall ist. Der Aufwand zum Herstellen der Ausweiskarte ist für Unbefugte deutlich höher als bei Magnetkarten, da neben einem zum Beispiel schwer zugänglichen oder seltenen Leuchtstoff noch einiges Know-how zum Herstellen der erfindungsgemäßen Ausweiskarte erforderlich ist. Zudem ist es nicht mög-

lich, die Ausweiskarte mit einem einzigen Gerät zu lesen und zu beschreiben. Trägt das auf der Karte dargestellte Muster eine Information, so ist diese nicht mehr ohne weiteres unbeabsichtigt löscht- oder veränderbar, ohne die gesamte Karte zu zerstören.

Das Muster der Karte ist nach Anregung der Emission mit geeigneten an sich bekannten Auslesegeräten optisch einfach erfassbar. Durch Auswahl geeigneter seltener Leuchtstoffe oder Leuchtstoffkombinationen läßt sich eine nahezu absolute Fälschungssicherheit herstellen. Dennoch ist die Karte für befugte Fachleute relativ einfach herzustellen und erfordert wenig Verfahrensaufwand. Durch die einfache Herstellbarkeit ist auch gewährleistet, daß die erfindungsgemäße Ausweiskarte bei den Herstellungskosten gegenüber bekannten Ausweiskarten keinen Preisnachteil aufweist.

Unter Ausweiskarte wird im Sinne der Erfindung eine Karte verstanden, die zum Beispiel zum Nachweis einer Berechtigung dient. Ohne daß das Muster weitere personenbezogene Daten enthält, kann die Ausweiskarte eine Berechtigung darstellen, die den Zugang zu einem Gebäude oder Gelände ermöglicht. Die Berechtigung kann die Benutzung einer Maschine, eines Fahrzeugs oder dergleichen ermöglichen. In diesen Fällen stellt das Muster eine Art fälschungssicheres Siegel dar, das die Echtheit bzw. Gültigkeit der Ausweiskarte garantiert.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung enthält das Muster der Ausweiskarte eine personenbezogene Information, die eine Identifizierung des Karteninhabers gegenüber einer Maschine ermöglicht. Zusätzlich zur allgemeinen Berechtigung können mit der Ausweiskarte dann Vorgänge ausgelöst werden, die auf die Person des Karteninhabers oder -nutzers bezogen sind.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung enthält das Muster der Ausweiskarte eine Information über bestimmte nachprüfbare Körpermerkmale des Ausweiskarteninhabers, wie beispielsweise ein geeignet gerastertes Photo, einen Fingerabdruck, ein Abbild der Netzhaut, charakteristische Merkmale der Stimme oder dergleichen mehr.

Unter höherenergetischer Strahlung wird eine elektromagnetische Strahlung verstanden, deren Wellenlänge unterhalb der von sichtbarem Licht liegt. Insbesondere ist dies ultraviolettes Licht oder Röntgenstrahlung.

Das auf der Ausweiskarte dargestellte Muster, bzw. das von der Ausweiskarte ablesbare Muster kann ein bildhaftes Muster sein, beispielsweise die Nachbildung einer Photographie. Die Ausweiskarte kann ein digitales Muster darstellen, das beim Betrachten mit bloßem Auge noch keine direkte Zuordnung mit einem Bild oder sonstigem ermöglicht. Ein solches Muster kann beispielsweise ein Punktraster, ein Streifenmuster oder dergleichen mehr sein. Mit dem digitalen Muster können Zahlen codiert sein, beispielsweise in Form eines Streifencodes oder Barcodes. Das Muster kann eindimensional dargestellt sein, wobei sich der Informationsgehalt durch ein- oder mehrmaliges eindimensionales Abtasten erschließt. Das Muster kann auch flächig ausgebildet sein.

Neben der Maschinenlesbarkeit des Musters bzw. neben der automatischen Erkennbarkeit der durch das Muster dargestellten Information ist es auch möglich, ein mit dem bloßen Auge zuordenbares Muster auf der Ausweiskarte darzustellen, mit dem bisherige Echtheitsmerkmale beispielsweise Wasserzeichen auf Geldnoten oder holographische Darstellungen auf Scheck- oder Kundenkarten ersetzt werden können.

Das Muster kann wie eine herkömmliche Magnet-

streifenkarte zur sicheren Erkennung die Bestätigung durch eine benutzerspezifische Eingabe erfordern, beispielsweise die Eingabe einer persönlichen Identifikationsnummer (PIN), die von der Maschine dann über einen geheimen Algorithmus verifiziert wird.

Unter Leuchtstoff wird ein lumineszierendes und vorzugsweise festes Material verstanden. Der Leuchtstoff kann eine Fluoreszenz, eine Phosphoreszenz oder beides aufweisen. Der Leuchtstoff kann aus einem einheitlichen Material sein, welches direkt eine Lumineszenz zeigt. Möglich sind auch Leuchtstoffe, die durch Dotieren eines für sich allein nicht lumineszierenden Kristallgitters erhalten werden können. Die Leuchtstoffe sind vorzugsweise Feststoffe mit amorpher, keramischer, kristalliner oder einer anderen Modifikation, die eine Zwischenstufe zwischen den genannten Modifikationen darstellt. Auch organische Leuchtstoffe sind geeignet, zum Beispiel fluoreszierende oder phosphoreszierende Kunststoffe. Aufgrund der physikalischen Herkunft der Lumineszenz weist die Emission eine definierte Farbe bzw. einen definierten Wellenlängenbereich auf. Bei dotierten Leuchtstoffen läßt sich die Farbe über den Dotierstoff einstellen.

Als weiteres Merkmal des Leuchtstoffes kann neben der Farbe das Abklingverhalten einer vorhandenen Phosphoreszenz dienen, das ebenfalls durch Materialparameter einstellbar ist. Geeignete Leuchtstoffe für die erfindungsgemäße Ausweiskarte sind beispielsweise bekannte Lumineszenzstoffe wie Zinkwolframat, Kalziumwolframat, Zinksilikat mit Mangan- oder Wismutdotierung, Gadoliniumoxid und Gadoliniumoxisulfid, jeweils dotiert mit Seltenerdmetallen, Yttriumoxid mit Europiumdotierung, Kalziumfluorophosphat mit Antimon- und Mangandotierung sowie eine Reihe weiterer, hier nicht genannter, bekannter oder auch prinzipiell auch noch unbekannter Leuchtstoffe. Die Leuchtstoffe können als reine Stoffe, in homogenen Mischungen oder als Kombination mehrerer örtlich auf der Ausweiskarte getrennter Leuchtstoffe eingesetzt werden.

Die Auswahl eines geeigneten Leuchtstoffes für die erfindungsgemäße Ausweiskarte kann von verschiedenen Parametern abhängig gemacht werden. Sinnvoll ist eine hohe Lichtausbeute der Emission in Abhängigkeit von der eingestrahnten Anregungsenergie. Vorteilhaft sind auch scharfe Spektrallinien des Lumineszenzlichtes (Emission). Weiteres Auswahlkriterium für den Leuchtstoff kann die Verfügbarkeit des Leuchtstoffes sein, so daß vorzugsweise ein Leuchtstoff verwendet wird, der ausschließlich mit einem entsprechenden Know-how hergestellt werden kann, oder der nicht ohne weiteres identifizierbar ist. Möglich ist auch die Einstellung einer Eigenschaft, die nur bei genauer Kenntnis der Zusammensetzung oder bestimmter Herstellparameter reproduzierbar ist. Möglich ist es auch, die Farbe des oder der Leuchtstoffe (nicht des Lumineszenzlichtes) so zu wählen, daß das Muster bei Bestrahlung mit sichtbarem Licht die gleiche Farbe wie das Material der Ausweiskarte annimmt und das Muster erst bei Bestrahlung mit höherenergetischem Licht erkennbar wird.

Die Ausweiskarte kann mehrere Leuchtstoffe umfassen, die unterschiedliche Emission aufweisen. So kann eine erfindungsgemäße Ausweiskarte ein zwei- oder mehrfarbiges Muster aufweisen, so daß die Informationsdichte des Musters erhöht ist.

Der Leuchtstoff kann auf der Ausweiskarte oberflächlich aufgebracht sein, beispielsweise durch Aufdrucken, Sprühen, Schreiben oder dergleichen mehr. Vorzugsweise ist der Leuchtstoff jedoch in der Karte

eingebettet, was die Abriebfestigkeit erhöht und eine Verfälschbarkeit ausschließt. Das Muster kann auf einem Substrat aufgebracht sein und mit einer weiteren, für Emissionslicht und/oder Anregungsstrahlung transparenten Schicht abgedeckt sein, beispielsweise mit einer aufgeklebten Schutzfolie oder mit Hilfe einer transparenten Schmelzklebefolie. Das Einbetten des Musters in die Ausweiskarte oder in ein Substrat bei der Herstellung der Ausweiskarte kann direkt mit der Herstellung oder nachträglich erfolgen.

Der eingebettete Leuchtstoff kann in Form eines Musters eingebettet sein, oder auch homogen im Substrat oder im Ausweiskartenmaterial verteilt sein. Ein außen ablesbares Muster wird dabei erhalten, wenn eine für Anregungsstrahlung und/oder Emissionslicht undurchlässige Abdeckung auf der Karte aufgebracht wird, die entsprechende transparente Aussparungen oder in Form des Musters angeordnete transparente Bereiche besitzt. Eine solche Abdeckung kann beispielsweise eine weitere Folie sein, in der das Muster als Loch- oder Schlitzmuster ausgebildet ist. Die Abdeckung kann auch durch Aufdrucken eines Abdeckmusters erfolgen. Möglich ist es auch, in der Ausweiskarte bzw. im Substrat der Ausweiskarte einen Feststoff homogen zu verteilen, der als Matrix für einen Dotierstoff dient bzw. der zusammen mit einem Dotierstoff einen funktionsfähigen Leuchtstoff ergibt. Bei dieser Ausführungsform kann das Muster durch die Dotierung erzeugt werden. Dies kann beispielsweise durch Ionenstrahlschreiben, Aufdrucken des Dotierstoffes, maskierte Aufbringung durch Bedampfung oder ähnliche Methoden erfolgen und durch Diffusion des Dotierstoffes in die Matrix eingebracht werden.

Zum maschinellen Erkennen der Ausweiskarte und zum maschinellen Erfassen oder Lesen des Musters und der darin enthaltenen Information können herkömmliche optische Erfassungsgeräte verwendet werden. Eindimensionale Muster können mit von automatischen Scannerkassen bekannten Scannern erfaßt werden. Komplexere Muster können mit Barcodelesern, CCD-Kameras oder anderen Photodioden oder Photosensoren ausgelesen werden. Die optischen Erfassungsgeräte zum Auslesen des Musters können mit einer einzigen photoempfindlichen Zelle realisiert werden, wobei zum Erkennen des Musters ein Scannen über das Muster erforderlich ist. Insbesondere für eindimensionale Muster ist dies ausreichend. Vorzugsweise wird jedoch ein Erfassungsgerät verwendet, das eine lichtempfindliche Zeile oder ein lichtempfindliches Array besitzt. Mit solchen zeilenartig angeordneten, lichtempfindlichen Photosensoren kann durch eindimensionales Scannen ein beliebiges zweidimensionales Muster erfaßt werden. Ein Array von Photosensoren ermöglicht das Erfassen eines zweidimensionalen Musters in einem Schritt.

Die Auslesevorrichtung kann weitere Einrichtungen umfassen, mit der zusätzliche im Leuchtstoff oder im Muster verborgene Informationen ausgelesen werden können. Möglich ist es beispielsweise, mit unterschiedlichen Leuchtstoffen unterschiedliche Farben im Muster darzustellen, die in der Auslesevorrichtung entsprechend wellenlängensensitive Photosensoren oder Filter erfordern. Als weiteres Echtheitsmerkmal kann die Ausweiskarte bzw. der Leuchtstoff auf oder in der Ausweiskarte eine Phosphoreszenz mit definiertem Nachleuchten aufweisen. Zum Erkennen oder Identifizieren dieses Merkmals umfaßt die Auslesevorrichtung eine Anregungslichtquelle, mit der kurze und definierte Anregungspulse erzeugbar sind, vorzugsweise einen Laser.

Zum Auslesen des Nachleuchtens ist eine entsprechende zeitaufgelöste Erfassung des Musters erforderlich. Da das Abklingverhalten einer Phosphoreszenz nur mit umfangreichem Know-how und genauer Kenntnis des Leuchtstoffs einstellbar ist, sind derartige Ausweiskarten praktisch hundertprozentig gegen Fälschung sicher.

Die Auslesevorrichtung umfaßt vorzugsweise einen Speicher, in dem zumindest ein, vorzugsweise aber mehrere mögliche, erkennbare Muster gespeichert sind. Enthält das Muster eine in einen Zahlencode überführbare Information, so genügt die Speicherung nur dieses Zahlencodes. Die Auslesevorrichtung umfaßt weiterhin einen Komparator oder einen Rechner, der das abgelesene Musters mit dem gespeicherten Muster vergleicht und bei ausreichender Übereinstimmung ein Erkennungssignal erzeugt, mit dem weitere Vorgänge ausgelöst werden können, beispielsweise das Öffnen einer Zugangssperre oder das Fortfahren in einem beliebigen, programmgesteuerten Vorgang.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und der dazugehörigen Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Ausweiskarte in der Draufsicht.

Fig. 2 bis 6 zeigen anhand von schematischen Querschnitten durch eine Ausweiskarte verschiedene Verfahrensstufen bei der Herstellung einer Ausweiskarte.

#### Ausführungsbeispiele

Fig. 1 zeigt eine Ausweiskarte in schematischer Draufsicht. Die Ausweiskarte AK besteht aus einem Substrat, vorzugsweise aus einem mechanisch ausreichend stabilen, aber noch flexiblen folienartigen Material in einem beliebigen aber vorzugsweise handlichen Format. Vorzugsweise ist die Ausweiskarte an die DIN-Formate DIN A6 bis DIN A8 angepaßt und insbesondere an die bekannte Scheck- und Kreditkartengröße von ca.  $54 \times 86 \text{ mm}^2$ . Auf einer Oberfläche der Ausweiskarte AK ist ein Muster M in einem Musterbereich MB angeordnet. Dieser kann nur einen geringen Teil der Gesamtoberfläche ausmachen. Möglich ist es jedoch auch, die gesamte Oberfläche der Ausweiskarte als Musterbereich MB zu gestalten. In der Figur ist der Musterbereich entlang einer Kante der rechteckigen Ausweiskarte AK angeordnet. Dies hat den Vorteil, daß die Ausweiskarte AK zum Auslesen durch einen Schlitz einer Auslesevorrichtung gezogen werden kann, wie es beispielsweise von Magnetstreifenkarten bekannt ist.

Fig. 2 zeigt eine Ausweiskarte im schematischen Querschnitt durch den Musterbereich. Auf einem beispielsweise aus Kunststoff bestehenden Substrat S wird ein Leuchtstoff in Form eines Musters M aufgebracht. In einer Ausführungsform der Erfindung wird der Leuchtstoff dazu zu feinen Partikeln vermahlen und mit Hilfe eines Binders zu einer pastenartigen Masse verarbeitet. Eine solche Masse kann mit bekannten Auftragverfahren beispielsweise mittels Siebdruck aufgedruckt werden. Möglich ist es auch, Leuchtstoffpartikel mit einem Lösungsmittel aufzuschlemmen und ebenfalls durch Drucken, Sprühen, Schreiben oder ähnliche Techniken in Form eines Musters auf der Oberfläche des Substrats S aufzubringen. Wird als Binder eine aushärtbare und mit dem Substratmaterial kompatible Masse ausgewählt, so kann das den Leuchtstoff enthaltende Muster M durch Härten dieses Binders auf dem Substrat S fixiert werden. In Abhängigkeit vom Binder wird dabei ein wisch- und ggf. kratzfestes Muster auf der

Ausweiskarte erhalten.

Vorzugsweise wird der Leuchtstoff jedoch in Form eines Musters in das Substratmaterial eingebettet. Dazu kann der Leuchtstoff wie anhand von Fig. 2 beschrieben auf der Oberfläche des Substrats S aufgebracht werden. Im nächsten Schritt wird das den Leuchtstoff enthaltende Muster M in das Substratmaterial S eingebracht. Dazu besteht das Substrat aus einem Kunststoffmaterial, vorzugsweise einem Thermoplasten, das oberflächlich aufgeweicht wird, so daß das Muster in das Substratmaterial einsinken kann. Dieses Aufweichen kann durch Anlösen mit einem Lösungsmittel für den Kunststoff erfolgen. Möglich ist es jedoch auch, das Musters beziehungsweise den Leuchtstoff durch thermisches Erweichen der Substratoberfläche in das Substratmaterial einsinken zu lassen, bis es dort eingebettet ist. Das thermische Erweichen kann dabei durch ganzflächige Erwärmung der Substratoberfläche erfolgen. Das Erweichen kann durch Einwirken einer Strahlungsenergie, durch eine entsprechend hohe Umgebungstemperatur oder durch Inkontaktbringen mit einer entsprechend heißen Oberfläche erfolgen. Bei der Wärmeübertragung mittels Strahlung ist es möglich, die Wellenlänge der Strahlungsenergie so zu wählen, daß sie ausschließlich vom Leuchtstoffmaterial absorbiert wird. Der Leuchtstoff Gadoliniumoxid absorbiert Mikrowellen und läßt sich in einem handelsüblichen Mikrowellenherd sehr schnell auf hohe Temperaturen erhitzen. Dies hat den Vorteil, daß die Substratoberfläche nur im Bereich des erhitzten Leuchtstoffs aufgeweicht wird und die übrige Oberfläche unversehrt bleibt.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Oberfläche des Substrats mit einer fein gebündelten Strahlungsquelle in Form des Musters abzurastern und die Oberfläche des Substrats gezielt in einem Bereich zu erwärmen, der der Form des gewünschten Musters entspricht. In diese aufgeweichten Bereiche lassen sich Leuchtstoffpartikel in einfacher Weise einbringen, beispielsweise durch Aufbringen einer dünnen Schicht von Leuchtstoffpartikeln auf die gesamte Substratoberfläche oder nur auf den Musterbereich und anschließendes Einsinkenlassen in die aufgeweichten Bereiche des Substrats.

Fig. 3 zeigt die Ausweiskarte mit dem in das Substrat S eingebetteten Muster M. Diese Ausweiskarte zeichnet sich durch eine eingeebnete Oberfläche aus, in der das Muster gegen ein unbeabsichtigtes Abkratzen oder Beschädigen gesichert ist.

Eine weitere Möglichkeit, das Muster gegen Beschädigung zu sichern, besteht darin, über einem z. B. aufgedruckten (s. Fig. 2) oder einem in das Substrat eingebetteten Muster (siehe Fig. 3) eine weitere transparente Deckschicht aufzubringen.

Fig. 4 zeigt eine Anordnung, bei der eine transparente Deckschicht DS über einen aufgedruckten Muster M aufgebracht ist. Die transparente Deckschicht kann eine mit einem Klebstoff beschichtete Kunststoffolie sein. Vorzugsweise wird jedoch eine Schmelzklebefolie auf laminiert, die sich gut mit dem Substratmaterial verbindet. Die Deckschicht DS ist für höher energetische Strahlung durchlässig.

In der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform der Erfindung besteht die Ausweiskarte aus einem Leuchtstoff oder weist zumindest in der Nähe der Oberfläche des Substrats eine homogene Verteilung von Feststoffpartikeln auf. Diese Partikel können ein fertiger Leuchtstoff sein oder nur dessen undotierte und damit inaktive Matrix. Ebenso kann auf dem Substrat eine dünne, diesen Leuchtstoff oder dessen Matrix enthaltende weitere

Kunststoffschicht oder -folie aufgebracht werden. Möglich ist es jedoch auch, wie anhand von Fig. 3 beschrieben, die Partikel in homogener Verteilung durch Aufweichen der Oberfläche einsinken zu lassen. Enthält die Schicht LS die undotierte Matrix eines Leuchtstoffes, so kann das Muster durch Auf- oder Einbringen durch Dotierstoff in die Schicht LS erzeugt werden. Es können dazu die Verfahrensschritte eingesetzt werden, wie sie bei der Herstellung des fertigen Leuchtstoff enthaltenden Musters M beschrieben wurden. Ebenso kann die Dotierung in Form eines Musters auch durch Ionenstrahlschreiben oder durch maskierte Bedampfung mit den entsprechenden Dotierstoffen erzeugt werden. Da ein solcher kombinierter Leuchtstoff üblicherweise eine nur geringe Dotierstoffkonzentration in der Matrix erfordert, kann dazu ein Eindiffundieren des Dotierstoffes in das Substrat bzw. zu den in der Schicht LS enthaltenen Partikeln der Matrix ausreichen.

Fig. 6: Enthält die Schicht LS Partikel eines fertigen Leuchtstoffs, so wird das Muster durch Aufbringen einer Abdeckschicht AS erzeugt, die für die Emission oder die höherenergetische Anregungsstrahlung undurchlässig ist. In den für das Muster vorgesehenen Bereichen ist die Schicht jedoch transparent oder weist entsprechende Ausnehmungen auf. In einer einfachen Ausführungsform der Erfindung wird die Abdeckschicht in Form des (negativen) Musters aufgedruckt, wobei eine für die höherenergetische Strahlung oder die Emission undurchlässige Druckfarbe oder Paste verwendet wird. Möglich ist es jedoch auch, als Abdeckschicht eine strahlenundurchlässige Kunststoffolie zu verwenden, und darin Ausnehmungen in Form von Schlitzten oder Löchern zu erzeugen, die das Muster darstellen. Diese Ausnehmungen können in der Folie vor dem Aufbringen auf die Schicht LS erzeugt werden, beispielsweise durch Stanzen, Schneiden oder Brennen. Es ist auch möglich, die Ausnehmungen erst nach dem Aufbringen der Abdeckschicht durch Abtragen zu erzeugen. In einer Ausführungsform der Erfindung besteht die Abdeckschicht aus einer transparenten jedoch für UV-Strahlung undurchlässigen Kunststoffolie.

Zum Schutz der Abdeckschicht AS kann darüber eine weitere transparente Deckschicht DS aufgebracht werden, beispielsweise ebenfalls wieder die bereits anhand von Fig. 4 beschriebene Schmelzklebefolie.

Im folgenden wird ein Verfahren zum maschinellen Auslesen des Musters oder der im Muster enthaltenen Information beschrieben.

Dazu wird die Ausweiskarte zunächst in eine mehr oder weniger definierte Position zur Auslesevorrichtung gebracht. Dies kann durch Einführen der Karte in die Auslesevorrichtung erfolgen, wo diese in einer bestimmten Position fixiert wird. Möglich ist es jedoch auch, die Karte durch einen flachen Schlitz entlang einer Anlegekante durch die Auslesevorrichtung zu ziehen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Karte relativ unfixiert in die Nähe der Auslesevorrichtung zu bringen, wie es beispielsweise bei Scannerkassen der Fall ist. Dort genügt es, die maschinenlesbare Information (Barcode) auf eine Glasplatte über der Auslesevorrichtung aufzulegen, über diese hinwegzubewegen oder auch nur in die Nähe der Glasplatte zu bringen, wobei jeweils das auszulesende Muster in Richtung Glasplatte zeigen muß. Möglich ist es auch, eine erfindungsgemäße Ausweiskarte, welche zum Beispiel außen am menschlichen Körper oder an der Kleidung in geeigneter Höhe getragen wird, in den Erfassungsbereich einer gegebenenfalls selbstfokussierenden Videokamera zu bringen. Wenn

der Erfassungsbereich dann mit UV Strahlung ausgeleuchtet wird, kann die Kamera das Muster erfassen und weiterleiten. In dieser Ausführung stellt die erfindungsgemäße Ausweiskarte einen bereits auf Annäherung reagierenden Schlüssel dar. Solche Auslesevorrichtungen sind insbesondere für eindimensionale Muster geeignet, beispielsweise für streifenförmige Muster wie den bereits genannten Barcode.

Im nächsten Schritt wird die Ausweiskarte ganzflächig oder zumindest im Musterbereich mit einer höherenergetischen Strahlung, insbesondere mit UV-Licht bestrahlt. Die Bestrahlung kann kontinuierlich während des gesamten Auslesevorgangs durchgeführt werden, wobei die Art der Lumineszenz ohne Belang ist. Für einen überwiegend oder ausschließlich phosphoreszierenden Leuchtstoff kann es ausreichend sein, beispielsweise mittels eines Lasers, gepulste Strahlung zur Anregung zu verwenden, oder den Leuchtstoff mittels einer einzigen blitzartigen Bestrahlung anzuregen.

Im nächsten Schritt wird die Lumineszenz des Leuchtstoffs als Emissionslicht mit Hilfe einer lichtempfindlichen Vorrichtung bestimmt. Dazu kann ein einziges lichtempfindliches Element ausreichend sein, wobei zum vollständigen Erkennen des Musters ein Scanvorgang erforderlich ist. Ein eindimensionales Muster kann mit einer zeilenförmigen Anordnung mehrerer Detektoren auf einmal ausgelesen werden. Ein zweidimensionales Muster kann mit einer zweidimensionalen Detektoranordnung in einem Schritt, oder durch eindimensionales einmaliges Scan mittels einer zeilenförmigen Detektoranordnung ausgelesen werden.

Der Photodetektor, die Photodetektorzeile oder die Photodetektoranordnung generiert beim Auslesen ein Signal, welches ein binäres oder ein analoges Signal darstellen kann. Dieses Signal wird nun mit einem oder mehreren gespeicherten Signalen verglichen, um Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung festzustellen. Dies kann in einem einfachen Komparator oder rechnergestützt erfolgen.

Wird eine Übereinstimmung festgestellt, wird ein Erkennungssignal generiert. Dieses Erkennungssignal kann ein allgemeines Erkennungssignal darstellen, beispielsweise das Erkennen einer Berechtigung. Bei höherer Informationsdichte des Musters kann ein differenziertes Erkennungssignal generiert werden, bei dem neben einer Berechtigung noch zusätzlich eine Identifizierung der einzelnen Ausweiskarte bzw. deren Inhaber möglich wird.

Da das auf der Ausweiskarte ablesbare Muster auch Daten über körpereigene Merkmale des Karteninhabers enthalten kann, kann das Ausleseverfahren mit einer Bestimmung eben dieser Körpermerkmale kombiniert werden. Zum Erkennen solcher Körpermerkmale kann ein Fingerabdruck des Karteninhabers oder dessen individuelles Netzhaut- oder Irismuster optisch bestimmt werden. Auch andere, leicht überprüfbare Körpermerkmale können zur Identifizierung oder zur Überprüfung der Berechtigung herangezogen werden, beispielsweise charakteristische Werte aus dem Frequenzspektrum der menschlichen Stimme.

Der Auslesevorgang mittels der photoempfindlichen Einrichtung kann mehrstufig erfolgen, wobei das Emissionslicht oder das Muster in verschiedenen Wellenlängenbereichen erfaßt werden kann. Die Differenzierung der Wellenlängenbereiche kann durch vorgeschaltete Farbfilter vor der lichtempfindlichen Einrichtung erfolgen. Die Zeitabhängigkeit des Meßsignals kann zusätzlich bestimmt werden, beispielsweise zum Messen des

Abklingverhaltens des Leuchtstoffs. Dieser Meßwert stellt dann einen Teil des zu verarbeitenden Meßsignals dar.

Die erfindungsgemäße Ausweiskarte kann das durch den Leuchtstoff gebildete Muster als alleiniges Kennzeichnungsmerkmal zum maschinellen Auslesen besitzen. Möglich sind jedoch auch Kombinationen des erfindungsgemäßen Musters mit bekannten Mitteln zum Nachweisen einer Berechtigung oder einer Identität. Die erfindungsgemäße Ausweiskarte kann daher in Kombination mit dem Muster noch herkömmliche Chips, Magnetstreifen, eingearbeitete Photos, eine Beschriftung oder ein Hologramm oder ein sonstiges graphisches Zeichen aufweisen. Diese zusätzlichen Merkmale können auch dazu dienen, die erfindungsgemäße Ausweiskarte einem alternativen Auslesevorgang zu erschließen. Dies kann insbesondere bei nicht ausreichender Verfügbarkeit von Auslesevorrichtungen für die erfindungsgemäßen Ausweiskarten oder in einer Übergangszeit bei der Einführung der erfindungsgemäßen Ausweiskarten von Vorteil oder gar erforderlich sein. In jedem Fall sind die erfindungsgemäßen Ausweiskarten mit herkömmlichen Systemen kompatibel, so daß sie stets neben den herkömmlichen Karten weiter benutzt werden können. Durch ihre höhere Sicherheit sind sie aber gegenüber herkömmlichen Ausweiskarten bevorzugt.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer fälschungssicheren Ausweiskarte,
  - bei dem eine, eine undotierte Matrix eines Leuchtstoffs enthaltende Schicht (LS) in oder auf einem Substrat angeordnet wird,
  - bei dem ein Dotierstoff mit der Matrix in Kontakt gebracht wird, der mit dieser einen aktiven Leuchtstoff ausbildet, und
  - bei dem das In-Kontakt-Bringen in ausgewählten Bereichen des Substrats erfolgt, die zusammen ein Muster (M) ausbilden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem ein zumindest zum überwiegenden Anteil aus Kunststoff ausgebildetes Substrat (S) verwendet wird und bei dem das Muster (M) durch Erweichen des Substrats in das Substrat eingebettet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Erweichen des Substrats (S) durch Erwärmen des Substrats zumindest im Bereich des Musters (M) erfolgt.
4. Verfahren zur Herstellung einer fälschungssicheren Ausweiskarte, bei dem ein zumindest zum überwiegenden Anteil aus Kunststoff ausgebildetes Substrat mit einer durchgehenden Schicht eines Leuchtstoffs bedeckt wird und bei dem durch Erweichen des Substrats (S) mittels Erwärmen zumindest im Bereich des Musters (M) der Leuchtstoff in das Substrat eingebettet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem das Ausbilden des Musters (M) das Schreiben mit einem Laser umfaßt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Dotierstoff durch Ionenstrahlschreiben in Form eines Musters (M) über der Schicht (LS) aufgebracht wird, die die Matrix des Leuchtstoffs enthält.
7. Verfahren zum maschinellen Auslesen eines aus einem Leuchtstoff ausgebildeten Musters (M) auf einer Ausweiskarte (AK), bei dem die Ausweiskarte

te in eine Auslesevorrichtung eingeführt und dort mit einer höherenergetischen Strahlung beaufschlagt wird, bei dem das Emissionslicht des Leuchtstoffs mit einer zumindest eindimensional auflösenden lichtempfindlichen Einrichtung ortsabhängig als Signal gemessen wird, bei dem das gemessene Signal mit einem gespeicherten Signal verglichen wird und bei Übereinstimmung ein Erkennungssignal für die Ausweiskarte generiert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem ein Scanner als lichtempfindliche Einrichtung verwendet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem das Emissionslicht in zumindest zwei unterschiedlichen Wellenlängenbereichen gemessen wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 9, bei dem beim Messen des Emissionslichts mit Hilfe einer Aussparungen aufweisenden Lochmaske eine Vor-Filterung durchgeführt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei dem das Emissionslicht zusätzlich zeitabhängig gemessen wird, und bei dem das Abklingverhalten des Leuchtstoffs bestimmt, als weiterer Parameter dem Signal zugeordnet und mit gespeicherten Signalen verglichen wird.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



FIG 1

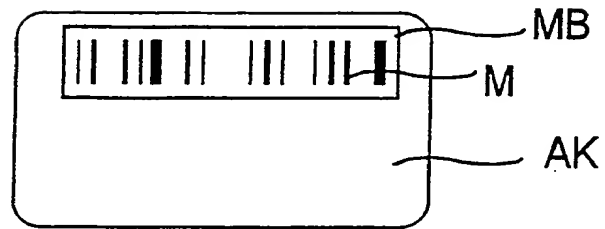


FIG 2

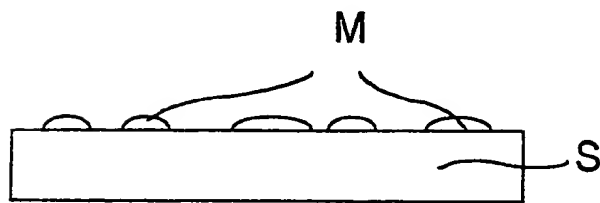


FIG 3

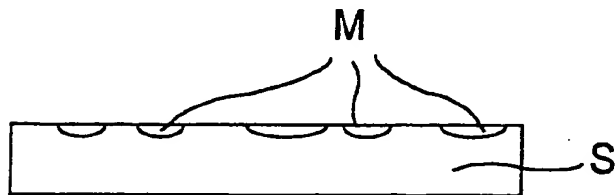
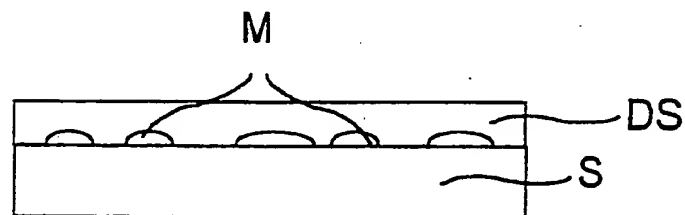


FIG 4



BEST AVAILABLE COPY

FIG 5

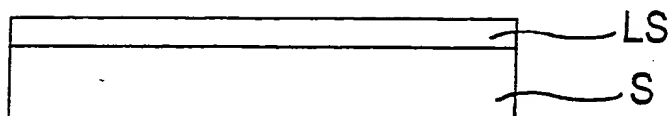


FIG 6

